

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-249915

(P2000-249915A)

(43) 公開日 平成12年9月14日 (2000.9.14)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト (参考)
G 0 2 B 13/24		G 0 2 B 13/24	2 C 3 6 2
B 4 1 J 2/44		13/18	2 H 0 7 6
G 0 2 B 13/18		G 0 3 G 15/04	1 1 1 2 H 0 8 7
G 0 3 G 15/04	1 1 1	B 4 1 J 3/00	D

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-55780

(22) 出願日 平成11年3月3日 (1999.3.3)

(71) 出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72) 発明者 野見山 孝

神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーン

テクナカイ富士ゼロックス株式会社内

(74) 代理人 100071526

弁理士 平田 忠雄

Fターム (参考) 2C362 AA13 AA34 BA86 BA90 CB03

2H076 AB05 AB06 AB08 AB09 AB18

DA33

2H087 KA08 LA01 NA02 PA02 PA17

PB02 QA02 QA07 QA14 QA21

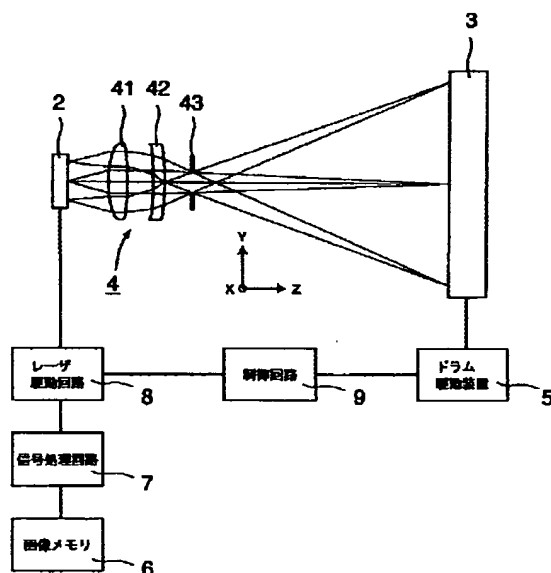
QA32 QA41 RA08 RA35

(54) 【発明の名称】 投影光学系および画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 レンズの枚数を増加させず、画角を大にでき、高解像度を実現することのできる投影光学系および画像形成装置を提供する。

【解決手段】 複数のレーザービームの第1の方向について収差を補正する第1の形状と、第1の方向と直交する第2の方向について複数のレーザービームの収差を補正する第2の形状を備えた非球面レンズ41、42を有し、物体側をテレセントリックとした結像レンズ部4と、結像レンズ部4と感光体ドラム3との間に絞り43を有するようにした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像情報に基づいて画像信号光を出射する光源と、

前記画像信号光の第1の方向について収差を補正する第1の形状と、前記第1の方向と直交する第2の方向について前記画像信号光の収差を補正する第2の形状を備えたレンズを有し、物体側をテレセントリックとした結像レンズ部と、
前記結像レンズ部と投影面との間に絞りを有することを特徴とする投影光学系。

【請求項2】 前記結像レンズ部は、前記第1の形状に基づいて前記画像信号光の主走査方向又は副走査方向の一方について収差を補正し、前記第2の形状に基づいて前記画像信号光の前記第1の方向と直交する前記第2の方向である主走査方向又は副走査方向について収差を補正する構成の請求項第1項記載の投影光学系。

【請求項3】 前記レンズは、前記第1の方向および前記第2の方向について異なる非球面形状を有する構成の請求項第1項記載の投影光学系。

【請求項4】 アレイ状に配置された複数のレーザ素子を有し、画像情報に基づく複数のレーザビームを出射する光源と、

前記複数のレーザビームを照射されることによって静電潜像を形成される像担持体と、

前記複数のレーザビームの第1の方向について収差を補正する第1の形状と、前記第1の方向と直交する第2の方向について前記複数のレーザビームの収差を補正する第2の形状を備えたレンズを有し、物体側をテレセントリックとした結像レンズ部と、

前記結像レンズ部と前記像担持体との間に絞りを有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項5】 前記結像レンズ部は、前記第1の形状に基づいて前記複数のレーザビームの主走査方向又は副走査方向の一方について収差を補正し、前記第2の形状に基づいて前記複数のレーザビームの前記第1の方向と直交する前記第2の方向である主走査方向又は副走査方向について収差を補正する構成の請求項第4項記載の画像形成装置。

【請求項6】 前記レンズは、前記第1の方向および前記第2の方向について異なる非球面形状を有する構成の請求項第4項記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、プリンター、複写機等に好適な投影光学系および画像形成装置に関し、特に、レンズ枚数の増加を抑え、画角が大で、かつ、高解像度を実現する投影光学系および画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の画像形成装置として、例えば、特

開平9-193450号公報に示されるものがある。この画像形成装置は、アレイ状に配列された複数のレーザ発光素子を有したレーザアレイと、各レーザ発光素子より出射した複数のレーザ光を集光点に集光させるフィールドレンズと、各レーザ発光素子より出射した複数のレーザ光をそれぞれの結像点へ結像させるレンズ群からなる投影光学系と、複数のレーザ光のそれぞれの結像点に露光領域を位置させられる感光体ドラムを有し、画像信号に応じて各レーザ発光素子から出射された複数のレーザ光は投影光学系によって集光点に集光され、感光体上に複数の光スポットとして結像させられる。感光体ドラムは副走査方向に所定の速度で回転しており、その表面に画像信号に応じた静電潜像が形成される。この静電潜像はトナーで現像された後、トナー像として記録用紙に転写定着されることで記録画像となる。

【0003】このような画像形成装置では、レーザアレイから出射される複数のレーザ光を画像形成に必要な所定の光スポット径となるように集光し、感光体上に結像させるために画角が大で高解像度の投影光学系が必要となる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の画像形成装置によると、投影光学系の画角を大にすると感光体上に結像される光スポットに収差が生じるため、高密度な画像記録を行うことが困難になる。この収差を補正するレンズを設けると部品増になるとともに装置コストが大になる。また、収差を抑えるために画角を小にすると、投影光学系のサイズが光軸方向に拡大して装置全体が大型化するという問題がある。従って、本発明の目的はレンズの枚数を増加させず、画角を大にでき、高解像度を実現することのできる投影光学系および画像形成装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は上記目的を達成するため、画像情報に基づいて画像信号光を出射する光源と、前記画像信号光の第1の方向について収差を補正する第1の形状と、前記第1の方向と直交する第2の方向について前記画像信号光の収差を補正する第2の形状を備えたレンズを有し、物体側をテレセントリックとした結像レンズ部と、前記結像レンズ部と投影面との間に絞りを有する投影光学系を提供する。

【0006】上記する投影光学系において、結像レンズ部は、第1の形状に基づいて画像信号光の主走査方向又は副走査方向の一方について収差を補正し、第2の形状に基づいて画像信号光の第1の方向と直交する第2の方向である主走査方向又は副走査方向について収差を補正することが好ましく、レンズは、第1の方向および第2の方向について異なる非球面形状を有することが好ましい。上記投影光学系によれば、第1の形状に基づいて画像信号光の第1の方向について収差を補正し、第2の形

状に基づいて第1の方向に直交する第2の方向について収差を補正し、絞りを介して投影面に照射することによって画角を大にし、かつ、高解像度を実現することが可能になる。

【0007】また、本発明は上記目的を達成するため、アレイ状に配置された複数のレーザ素子を有し、画像情報に基づく複数のレーザビームを出射する光源と、前記複数のレーザビームを照射されることによって静電潜像を形成される像担持体と、前記複数のレーザビームの第1の方向について収差を補正する第1の形状と、前記第1の方向と直交する第2の方向について前記複数のレーザビームの収差を補正する第2の形状を備えたレンズを有し、物体側をテレセントリックとした結像レンズ部と、前記結像レンズ部と前記像担持体との間に絞りを有する画像形成装置を提供する。

【0008】上記する画像形成装置において、結像レンズ部は、第1の形状に基づいて複数のレーザビームの主走査方向又は副走査方向の一方について収差を補正し、第2の形状に基づいて複数のレーザビームの第1の方向と直交する第2の方向である主走査方向又は副走査方向について収差を補正する構成とすることが好ましく、レンズは、前記第1の方向および前記第2の方向について異なる非球面形状を有することが好ましい。上記画像形成装置によれば、第1の形状に基づいて複数のレーザビームの第1の方向について収差を補正し、第2の形状に基づいて第1の方向に直交する第2の方向について収差を補正し、絞りを介して像担持体に照射することによって画角を大にし、かつ、高解像度を実現することが可能になる。

【0009】

【発明の実施の形態】図1および図2は、本発明の実施の形態に係る画像形成装置の概略構成を示す。なお、同図において、Xは副走査方向、Yは主走査方向、Zは光軸方向を示す。また、図2は、XZ面における概略構成図である。この画像形成装置1は、副走査方向Xおよび主走査方向Yに2次元状に配置された複数のレーザ素子を有し、各レーザ素子から複数のレーザビームを平行に同時に独立して出射可能な半導体レーザアレイ2と、後述するドラム駆動装置5によって回転する感光体ドラム3と、半導体レーザアレイ2の各レーザ素子から平行に出射された複数のレーザビームを感光体ドラム3上に投影し結像させる結像レンズ部4と、感光体ドラム3を回転駆動するとともに、感光体ドラム3の回転に同期したタイミング信号を出力するドラム駆動装置5と、画像信号を記憶した画像メモリ6と、画像メモリ6から画像信号を読み出し、その画像信号を処理して記録パターンに応じた記録信号を出力する信号処理回路7と、信号処理回路7からの記録信号を入力して半導体レーザアレイ2を駆動するレーザ駆動回路8と、ドラム駆動装置5からのタイミング信号に同期してレーザ駆動回路8に制御信

号を出力してレーザ駆動回路8による駆動を制御する制御回路9とを具備している。

【0010】結像レンズ部4は、副走査方向Xと主走査方向Yで異なる非球面形状で形成される第1アナモフィック非球面レンズ41と、副走査方向Xと主走査方向Yで異なる非球面形状で形成される第2アナモフィック非球面レンズ42と、第2アナモフィック非球面レンズ42の感光体側に配置された絞り43とを備え、物体側はテレセントリックな光学系になっている。

【0011】また、この画像形成装置1は、図示は省略するが、感光体ドラム3の周囲に帯電器、現像器、転写器等の画像形成手段を設け、転写器の前段には、転写器に記録用紙を供給する給紙部を設け、転写器の後段には、記録用紙に転写されたトナー像を定着する定着器、およびトナー像が定着された記録用紙を排紙する排紙部等を設けている。

【0012】次に、本装置の動作を説明する。信号処理回路7は、画像メモリ6から画像信号を読み出し、その画像信号を処理して記録パターンに応じた記録信号をレーザ駆動回路8に出力する。ドラム駆動装置5は、感光体ドラム3を一定の回転速度で回転駆動するとともに、感光体ドラム3の回転に同期したタイミング信号を制御回路9に出力する。制御回路9は、ドラム駆動装置5からのタイミング信号に同期してレーザ駆動回路8に制御信号を出力する。レーザ駆動回路8は、制御回路8からの制御信号に基づいて信号処理回路7からの記録信号を入力して半導体レーザアレイ2を駆動する。半導体レーザアレイ2は、各レーザ素子から複数のレーザビームを光軸方向Zに略平行に出射する。半導体レーザアレイ2から出射された複数のレーザビームは、結像レンズ部4の横倍率だけ拡大されて、感光体ドラム3上に投影し結像される。感光体ドラム3上には、複数の光スポットが形成され、画像信号に応じた静電潜像が形成される。その後、感光体ドラム3上の静電潜像は、現像器によってトナー現像され、そのトナー像は、給紙部から給紙された記録用紙に転写器によって転写され、さらに定着器によって定着され、排紙部に排紙される。このようにして記録用紙上に高画質な画像が形成される。

【0013】上記構成によれば、以下の効果が得られる。

(イ) 結像レンズ部4を構成するレンズをアナモフィックな非球面レンズとすることで、最小のレンズ枚数としながら、感光体ドラム3上に高画質な画像を形成するために必要な収差補正が可能となる。

(ロ) 結像レンズ部4において、絞り43を第1アナモフィック非球面レンズ41と第2アナモフィック非球面レンズ42の外、すなわち、感光体ドラム3側に配置したので、画角が大きくなり、かつ、レンズ径を小さくでき、半導体レーザアレイ2からの各レーザビームを感光体ドラム3上の全領域に投影できる。

(ハ) 結像レンズ部4の物体側がテレセントリックな光学系となっているため、光源に拡がり角の小さな半導体レーザー2を用いることができ、かつ、高解像度が得られる。

(ニ) 最小のレンズ枚数により構成できるので、結像レンズ部4および光学系の全光路長を短縮でき、画像形成*

*装置を小型化できる。

【0014】

【実施例】光軸を原点とした水平方向座標をX、垂直方向座標をYとしたとき、Z軸に平行な面のサグ量z (x, y) は、以下に示す数式1によって示される。

【数1】

$$Z(x, y) = \frac{CUX \cdot x^2 + CUY \cdot y^2}{1 + \{1 - (1 - (1 + KX) \cdot CUX^2 - x^2 - (1 + KY) \cdot CUY^2 - y^2)^{1/2} + AR \{(1 - AP)x^2 + (1 + AP)y^2\}^2 + BR \{(1 - BP)x^2 + (1 + BP)y^2\}^3 + CR \{(1 - CP)x^2 + (1 + CP)y^2\}^4 + DR \{(1 - DP)x^2 + (1 + DP)y^2\}^5\}}$$

CUX: 水平方向曲率

CUY: 垂直方向曲率

KX: 水平方向円錐係数

KY: 垂直方向円錐係数

AR: 円錐からの4次の変形係数の回転対称成分

BR: 円錐からの6次の変形係数の回転対称成分

CR: 円錐からの8次の変形係数の回転対称成分

DR: 円錐からの10次の変形係数の回転対称成分

AP: 円錐からの4次の変形係数の非回転対称成分

BP: 円錐からの6次の変形係数の非回転対称成分

CP: 円錐からの8次の変形係数の非回転対称成分

DP: 円錐からの10次の変形係数の非回転対称成分

【0015】表1は、本発明の実施の形態に係る画像形成装置の結像レンズ部4のレンズデータを示す。同表において、#欄は面番号を示しており、#0が半導体レーザー2の出射面を示し、#1から#2が第1アナモフィック非球面レンズ41を示し、#3から#4が第2アナモフィック非球面レンズ42を示し、#5が絞り43を示し、#6が感光体ドラム3の表面、すなわち像面※

※を示している。曲率半径rの欄は、各面の曲率半径を示している。厚み又は面間隔dの欄は、各面から次の面までの距離を示している。屈折率の欄は、第1アナモフィック非球面レンズ41、第2アナモフィック非球面レンズ42をなす材料の屈折率を示している。

【表1】

面番号#	曲率半径	厚み又は面間隔d	屈折率
0	∞	67.180	
1	*	17.570	1.850
2	*	34.635	
3	*	13.000	1.850
4	*	24.367	
5	∞	419.232	
6	∞		

表1において、非球面は*で示しており、数式1で定義40★によって示される。

され、各面の数式1における係数の値は、以下の表2に★ 【表2】

面番号	係 数	
# 1	CUX : 0.019113	CUY : 0.013449
	KY : -1.240197	KX : -2.070537
	AR : -0.167861E-11	BR : -0.604504E-11
	CR : 0.334955E-26	DR : -0.145872E-15
	AP : -0.134854E+03	BP : 0.805771E+00
	CP : -0.133272E+04	DP : -0.894533E+00
# 2	CUX : -0.00084029	CUY : -0.0030686
	KY : -71.044272	KX : 1224.332807
	AR : -0.181444E-09	BR : 0.310771E-14
	CR : 0.173885E-13	DR : -0.583641E-17
	AP : 0.227562E+02	BP : 0.190537E+02
	CP : -0.143642E+00	DP : -0.316560E+00
# 3	CUX : -0.0060863	CUY : -0.0040841
	KY : 12.059537	KX : -90.128610
	AR : 0.131936E-05	BR : 0.891203E-08
	CR : 0.848029E-12	DR : -0.1417E-14
	AP : -0.759795E+00	BP : -0.275528E+00
	CP : -0.117811E+01	DP : -0.538875E+00
# 4	CUX : -0.0063105	CUY : -0.0076567
	KY : -12.619302	KX : -87.275924
	AR : 0.127350E-05	BR : 0.555312E-08
	CR : -0.202644E-13	DR : 0.102265E-14
	AP : -0.847280E+00	BP : -0.321139E+00
	CP : 0.914780E+00	DP : -0.185472E+00

【0016】表2に示されるレンズデータを有する結像レンズ部4において、波長 λ 、焦点距離 f 、全画角 2θ 、実行FNo、倍率 M は、 $\lambda=775\text{nm}$ 、 $f=70.000\text{mm}$ 、 $2\theta=52\text{deg}$ 、 $\text{FNo}=16$ 、 $M=6$ に設定されている。

【0017】図3は、上記した結像レンズ部4の収差を示し、図3(a)は、結像レンズ部4の球面収差、図3(b)は、結像レンズ部4の非点収差、図3(c)は、結像レンズ部4の歪面収差を示す。上記した結像レンズ部4によると、同図に示すように収差が抑えられており、このことによって高解像度の画像を得ることができる。同図(b)において、S(破線)は副走査方向の非点収差を示し、T(実線)は主走査方向の非点収差を示している。

【0018】図4は、MTF(Modulation Transfer Function)曲線を示す図である。物体高0mm、15mm、30mmに対応したMTF曲線を示している。図示のように、MTF曲線は高い空間周波数まで延びており高解像力を有している。かつ上述のとおり、全画角 2θ は52度であり画角の大きい投影光学系が得られる。

【0019】また、本発明に係る投影光学系は、物体側でテレセントリックとなっており、2次元上に配列されたレーザーアレイの発光点を感光体上に正確に拡大投影することができる。

【0020】上記した画像形成装置では、像担持体として感光体ドラムを用いた構成を説明したが、例えば、ベルト感光体、ドラム状あるいはベルト状の誘電体を用い*50

*することもできる。また、中間転写体を有する画像形成装置に適用することもできる。

【0021】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、画像信号光の第1の方向について収差を補正する第1の形状と、第1の方向と直交する第2の方向について画像信号光の収差を補正する第2の形状を備えたレンズを有し、物体側をテレセントリックとし、結像レンズ部と投影面との間に絞りを有する投影光学系としたので、レンズの枚数を増加させず、画角を大にでき、高解像度を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係る画像形成装置の概略構成図

【図2】本発明の実施の形態に係る画像形成装置のXZ面における概略構成図

【図3】本発明の実施の形態に係る投影光学系における収差を示し、(a)は球面収差、(b)は非点収差、(c)は歪面収差である

【図4】本発明の実施の形態に係る画像形成装置におけるMTF曲線を示す説明図

【符号の説明】

- 1, 画像形成装置
- 2, 半導体レーザーアレイ
- 3, 感光体ドラム
- 4, 結像レンズ部
- 5, ドラム駆動装置
- 6, 画像メモリ
- 7, 信号処理回路

8, レーザ駆動回路

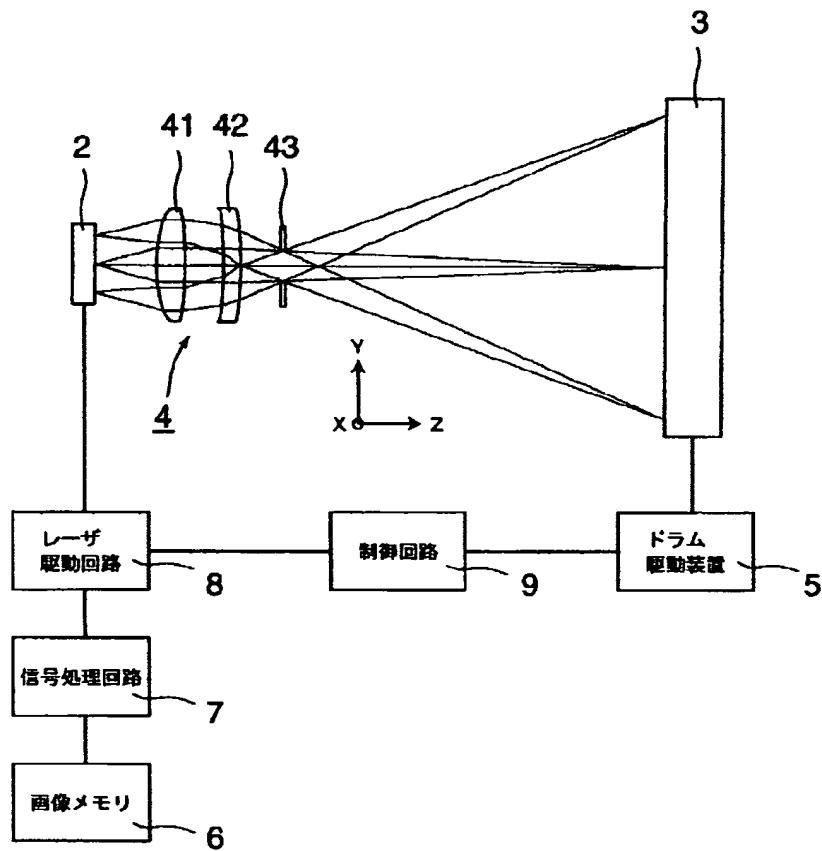
9, 制御回路

41, 第1アナモフィック非球面レンズ

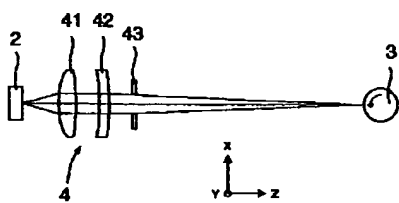
42, 第2アナモフィック非球面レンズ

43, 絞り

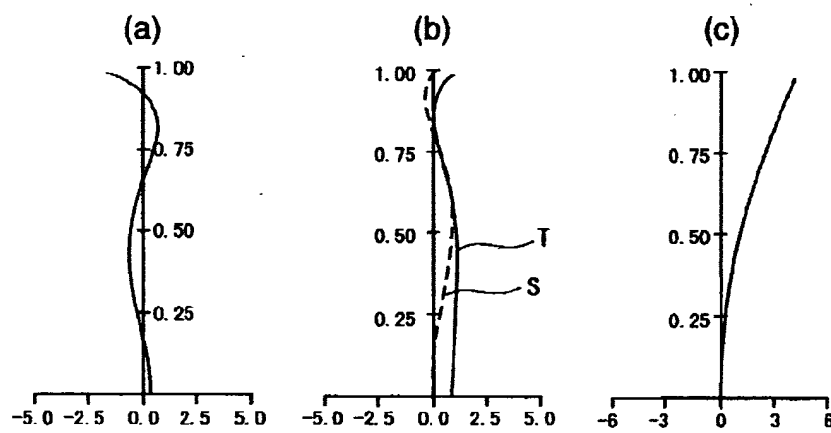
【図1】



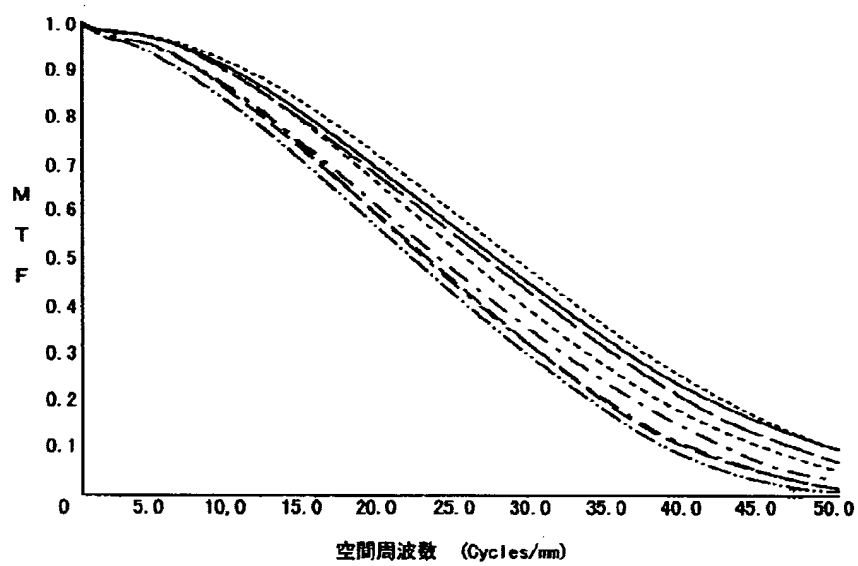
【図2】



【図3】



【図4】



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-249915

(43)Date of publication of application : 14.09.2000

(51)Int.Cl.

G02B 13/24
B41J 2/44
G02B 13/18
G03G 15/04

(21)Application number : 11-055780

(71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD

(22)Date of filing : 03.03.1999

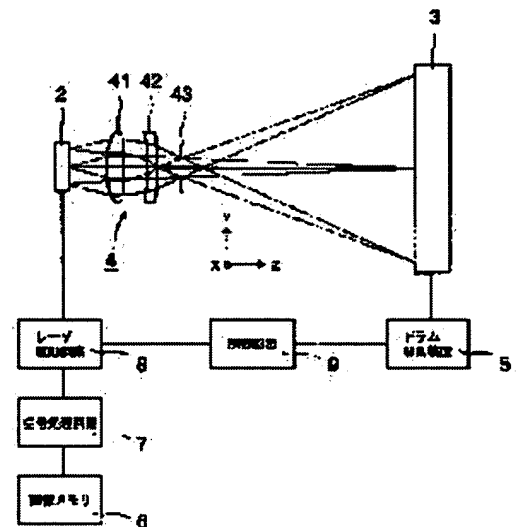
(72)Inventor : NOMIYAMA TAKASHI

(54) PROJECTION OPTICAL SYSTEM AND IMAGE FORMING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a projection optical system and an image forming device by which a viewing angle can be made large and high resolution is realized without increasing the number of lenses.

SOLUTION: An image forming lens part 4 which is provided with the aspherical-surface lenses 41 and 42 having a 1st shape for correcting the aberration of plural laser beams in the 1st direction and a 2nd shape for correcting the aberration in a 2nd direction orthogonally crossing the 1st direction and whose object side is formed to be telecentric is arranged. Then, a diaphragm 43 is arranged between and the lens part 4 and a photoreceptor drum 3. Thus, the viewing angle can be made large and the high resolution is realized without increasing the number of lenses.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The projection optical system characterized by to have the lens equipped with the light source which carries out outgoing radiation of the picture signal light based on image information, the 1st configuration which amends aberration about the 1st direction of said picture signal light, and the 2nd configuration which amends the aberration of said picture signal light about said 1st direction and the 2nd direction which intersects perpendicularly, and to have drawing between the image-formation lens section which used the body side as the tele cent rucksack, and said image-formation lens section and plane of projection.

[Claim 2] Said image formation lens section is the projection optical system of a configuration of amending aberration based on said 1st configuration about either the main scanning direction of said picture signal light or the direction of vertical scanning, and amending aberration based on said 2nd configuration about said 1st direction of said picture signal light, the main scanning direction which is said 2nd direction which intersects perpendicularly, or the direction of vertical scanning given in the 1st term of a claim.

[Claim 3] Said lens is the projection optical system of a configuration of having an aspheric surface configuration which is different about said the 1st direction and said 2nd direction given in the 1st term of a claim.

[Claim 4] The light source which carries out outgoing radiation of two or more laser beams which have two or more laser components arranged in the shape of an array, and are based on image information, The image support which has an electrostatic latent image formed by the ability irradiating said two or more laser beams, The 1st configuration which amends aberration about the 1st direction of said two or more laser beams, Image formation equipment characterized by having the lens equipped with the 2nd configuration which amends the aberration of two or more of said laser beams about said 1st direction and the 2nd direction which intersects perpendicularly, and having drawing between the image formation lens section which used the body side as the tele cent rucksack, and said image formation lens section and said image support.

[Claim 5] Said image formation lens section is image formation equipment of a configuration of amending aberration based on said 1st configuration about either the main scanning direction of two or more of said laser beams or the direction of vertical scanning, and amending aberration based on said 2nd configuration about said 1st direction of said two or more laser beams, the main scanning direction which is said 2nd direction which intersects perpendicularly, or the direction of vertical scanning given in the 4th term of a claim.

[Claim 6] Said lens is image formation equipment of a configuration of having an aspheric surface configuration which is different about said the 1st direction and said 2nd direction given in the 4th term of a claim.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] About the suitable projection optical system for a printer, a copying machine, etc., and image formation equipment, especially, this invention suppresses the increment in lens number of sheets, and relates to the projection optical system and image formation equipment which a field angle is size and realize high resolution.

[0002]

[Description of the Prior Art] There are some which are shown in JP,9-193450,A as conventional image formation equipment. A laser array with two or more laser light emitting devices by which this image formation equipment was arranged in the shape of an array, The field lens which makes a condensing point condense two or more laser beams which carried out outgoing radiation from each laser light emitting device, The projection optical system which consists of a lens group to which image formation of two or more laser beams which carried out outgoing radiation from each laser light emitting device is carried out to each image formation point, It has the photo conductor drum located by each image formation point of two or more laser beams in an exposure field, and it is condensed by the condensing point and a projection optical system carries out image formation of two or more laser beams by which outgoing radiation was carried out from each laser light emitting device according to the picture signal as two or more optical spots on a photo conductor. The photo conductor drum is rotating at the rate of predetermined in the direction of vertical scanning, and the electrostatic latent image according to a picture signal is formed in the front face. This electrostatic latent image becomes a record form with a record image by imprint fixation being carried out as a toner image, after being developed with a toner.

[0003] In order to condense so that it may become a predetermined diameter of an optical spot required for image formation, and to carry out image formation of two or more laser beams by which outgoing radiation is carried out from a laser array on a photo conductor, the projection optical system of high resolution is needed for a field angle in size with such image formation equipment.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, since according to conventional image formation equipment aberration will arise at the optical spot by which image formation is carried out on a photo conductor if the field angle of a projection optical system is made into size, it becomes difficult to perform high-density image recording. Equipment cost becomes size while becoming an increase of components, if the lens which amends this aberration is prepared. Moreover, in order to suppress aberration, when a field angle is made into smallness, there is a problem that the size of a projection optical system is expanded in the direction of an optical axis, and the whole equipment is enlarged. Therefore, it is in the object of this invention offering the projection optical system and image formation equipment which the number of sheets of a lens is not made to increase, but a field angle is made to size, and can realize high resolution.

[0005]

[Means for Solving the Problem] The light source which carries out outgoing radiation of the picture signal light based on image information in order that this invention may attain the above-mentioned object, The 1st configuration which amends aberration about the 1st direction of said picture signal light, The projection optical system which has the lens equipped with the 2nd configuration which amends the aberration of said picture signal light about said 1st direction and the 2nd direction which intersects perpendicularly, and has drawing between the image formation lens section which used the body side as the tele cent rucksack, and said image

formation lens section and plane of projection is offered.

[0006] In the projection optical system described above, as for the image formation lens section, it is desirable to amend aberration based on the 1st configuration about either the main scanning direction of picture signal light or the direction of vertical scanning, and to amend aberration based on the 2nd configuration about the 1st direction of picture signal light, the main scanning direction which is the 2nd direction which intersects perpendicularly, or the direction of vertical scanning, and, as for a lens, it is desirable to have an aspheric surface configuration which is different about the 1st direction and 2nd direction. According to the above-mentioned projection optical system, it becomes possible to amend aberration about the 1st direction of picture signal light based on the 1st configuration, to amend aberration about the 2nd direction which intersects perpendicularly in the 1st direction based on the 2nd configuration, and to make a field angle into size by irradiating plane of projection through drawing, and to realize high resolution.

[0007] Moreover, the light source which carries out outgoing radiation of two or more laser beams which have two or more laser components arranged in the shape of an array, and are based on image information in order that this invention may attain the above-mentioned object, The image support which has an electrostatic latent image formed by the ability irradiating said two or more laser beams, The 1st configuration which amends aberration about the 1st direction of said two or more laser beams, The image formation equipment which has the lens equipped with the 2nd configuration which amends the aberration of two or more of said laser beams about said 1st direction and the 2nd direction which intersects perpendicularly, and has drawing between the image formation lens section which used the body side as the tele cent rucksack, and said image formation lens section and said image support is offered.

[0008] In the image formation equipment described above the image formation lens section Based on the 1st configuration, aberration is amended about either the main scanning direction of two or more laser beams, or the direction of vertical scanning. It is desirable to consider as the configuration which amends aberration about the 1st direction of two or more laser beams, the main scanning direction which is the 2nd direction which intersects perpendicularly, or the direction of vertical scanning based on the 2nd configuration, and, as for a lens, it is desirable to have an aspheric surface configuration which is different about said the 1st direction and said 2nd direction. According to the above-mentioned image formation equipment, it becomes possible to amend aberration about the 1st direction of two or more laser beams based on the 1st configuration, to amend aberration about the 2nd direction which intersects perpendicularly in the 1st direction based on the 2nd configuration, and to make a field angle into size by irradiating image support through drawing, and to realize high resolution.

[0009]

[Embodiment of the Invention] Drawing 1 and drawing 2 show the outline configuration of the image formation equipment concerning the gestalt of operation of this invention. In addition, in this drawing, in X, the direction of vertical scanning and Y show a main scanning direction, and Z shows the direction of an optical axis. Moreover, drawing 2 is an outline block diagram in XZ side. This image formation equipment 1 has two or more laser components arranged in the shape of two-dimensional in the direction X of vertical scanning, and the main scanning direction Y. Two or more laser beams from each laser component The semiconductor laser array 2 in which outgoing radiation is possible simultaneous independently to parallel, The photo conductor drum 3 which rotates with the drum driving gear 5 mentioned later, and the image formation lens section 4 to which two or more laser beams by which outgoing radiation was carried out to parallel are projected on the photo conductor drum 3, and carry out image formation from each laser component of the semiconductor laser array 2, The drum driving gear 5 which outputs the timing signal which synchronized with the revolution of the photo conductor drum 3 while carrying out revolution actuation of the photo conductor drum 3, The image memory 6 which memorized the picture signal, and the digital disposal circuit 7 which reads a picture signal from an image memory 6, processes the picture signal, and outputs the record signal according to a record pattern, The laser actuation circuit 8 which inputs the record signal from a digital disposal circuit 7, and drives the semiconductor laser array 2, and the control circuit 9 which outputs a control signal to the laser actuation circuit 8 synchronizing with the timing signal from the drum driving gear 5, and controls actuation by the laser actuation circuit 8 are provided.

[0010] the image formation lens section 4 has been arranged at the photo conductor side of the 1st anamorphic aspheric lens 41 formed in an aspheric surface configuration which is different in the direction X of vertical scanning, and a main scanning direction Y, the 2nd anamorphic aspheric lens 42 formed in an aspheric surface

configuration which is different in the direction X of vertical scanning, and a main scanning direction Y, and the 2nd anamorphic aspheric lens 42 -- extracting -- 43 -- having -- a body side -- a tele cent -- it is rucksack optical system.

[0011] Moreover, although it omits a graphic display, this image-formation equipment 1 formed image-formation means, such as an electrification machine, a development counter, and an imprint machine, in the perimeter of a photo conductor drum 3, prepared the feed section which supplies a record form to an imprint machine in the preceding paragraph of an imprint machine, and has prepared the delivery unit which delivers paper to the fixing assembly established in the toner image imprinted by the record form, and the record form with which it was fixed to the toner image in the latter part of an imprint machine.

[0012] Next, actuation of this equipment is explained. A digital disposal circuit 7 reads a picture signal from an image memory 6, processes the picture signal and outputs the record signal according to a record pattern to the laser actuation circuit 8. The drum driving gear 5 outputs the timing signal which synchronized with the revolution of the photo conductor drum 3 to a control circuit 9 while carrying out revolution actuation of the photo conductor drum 3 with a fixed rotational speed. A control circuit 9 outputs a control signal to the laser actuation circuit 8 synchronizing with the timing signal from the drum driving gear 5. The laser actuation circuit 8 inputs the record signal from a digital disposal circuit 7 based on the control signal from a control circuit 8, and drives the semiconductor laser array 2. The semiconductor laser array 2 carries out outgoing radiation of two or more laser beams to abbreviation parallel in the direction Z of an optical axis from each laser component. Only the lateral magnification of the image formation lens section 4 is expanded, two or more laser beams by which outgoing radiation was carried out from the semiconductor laser array 2 are projected on the photo conductor drum 3, and image formation is carried out. On the photo conductor drum 3, two or more optical spots are formed and the electrostatic latent image according to a picture signal is formed. Then, toner development of the electrostatic latent image on the photo conductor drum 3 is carried out by the development counter, the toner image is imprinted with an imprint vessel by the record form to which paper was fed from the feed section, and a fixing assembly is further fixed to it, and it is delivered to a delivery unit. Thus, a high definition image is formed on a record form.

[0013] According to the above-mentioned configuration, the following effectiveness is acquired.

(I) Aberration amendment required in order to form a high definition image on the photo conductor drum 3 is attained, considering as the minimum lens number of sheets by using as an anamorphic aspheric lens the lens which constitutes the image formation lens section 4.

(RO) In the image formation lens section 4, since drawing 43 has been arranged to the photo conductor drum 3 side outside the 1st anamorphic aspheric lens 41 and the 2nd anamorphic aspheric lens 42, a field angle becomes large, and the diameter of a lens can be made small, and each laser beam from the semiconductor laser array 2 can be projected on all the fields on the photo conductor drum 3.

(Ha) the body side of the image formation lens section 4 -- a tele cent -- since it is rucksack optical system, it spreads in the light source, and the semiconductor laser array 2 with a small angle can be used, and high resolution is obtained.

(NI) Since the minimum lens number of sheets can constitute, the image formation lens section 4 and all the optical path lengths of optical system can be shortened, and image formation equipment can be miniaturized.

[0014]

[Example] When the horizontal coordinate which made the optical axis the zero is set to X and a perpendicular direction coordinate is set to Y, the amount z of sags of a field parallel to the Z-axis (x y) is shown by the formula 1 shown below.

[Equation 1]

$$Z(x, y) = \frac{CUX \cdot x^2 + CUY \cdot y^2}{1 + \{1 - (1 + KX) \cdot CUX^2 \cdot x^2 - (1 + KY) \cdot CUY^2 \cdot y^2\}^{1/2}} + AR \{(1 - AP) x^2 + (1 + AP) y^2\}^2 + BR \{(1 - BP) x^2 + (1 + BP) y^2\}^3 + CR \{(1 - CP) x^2 + (1 + CP) y^2\}^4 + DR \{(1 - DP) x^2 + (1 + DP) y^2\}^5$$

CUX: 水平方向曲率

CUY: 垂直方向曲率

KX : 水平方向円錐係数

KY : 垂直方向円錐係数

AR : 円錐からの4次の変形係数の回転対称成分

BR : 円錐からの6次の変形係数の回転対称成分

CR : 円錐からの8次の変形係数の回転対称成分

DR : 円錐からの10次の変形係数の回転対称成分

AP : 円錐からの4次の変形係数の非回転対称成分

BP : 円錐からの6次の変形係数の非回転対称成分

CP : 円錐からの8次の変形係数の非回転対称成分

DP : 円錐からの10次の変形係数の非回転対称成分

[0015] A table 1 shows the lens data of the image formation lens section 4 of the image formation equipment concerning the gestalt of operation of this invention. In this table, the # column shows the field number, #0 shows the outgoing radiation side of the semiconductor laser array 2, #1 to #2 show the 1st anamorphic aspheric lens 41, #3 to #4 show the 2nd anamorphic aspheric lens 42, #5 extract, 43 is shown and #6 show the front face of the photo conductor drum 3, i.e., the image surface. The column of radius of curvature r shows the radius of curvature of each side. The column of thickness or Spacing d shows the distance from each field to the next field. The column of a refractive index shows the refractive index of the ingredient which forms the 1st anamorphic aspheric lens 41 and the 2nd anamorphic aspheric lens 42.

[A table 1]

面番号 #	曲率半径	厚み又は面間隔 d	屈折率
0	∞	67.180	
1	*	17.570	1.850
2	*	34.635	
3	*	13.000	1.850
4	*	24.367	
5	∞	419.232	
6	∞		

In a table 1, * shows the aspheric surface, it defines as a formula 1 and the value of the multiplier in the formula 1 of each side is shown by the following table 2.

[A table 2]

面番号	係 数	
# 1	CUX : 0.019113	CUY : 0.013449
	KY : -1.240197	KX : -2.070537
	AR : -0.167861E-11	BR : -0.604504E-11
	CR : 0.334955E-26	DR : -0.145872E-15
	AP : -0.134854E+03	BP : 0.805771E+00
	CP : -0.133272E+04	DP : -0.894533E+00
# 2	CUX : -0.00084029	CUY : -0.0030686
	KY : -71.044272	KX : 1224.332807
	AR : -0.181444E-09	BR : 0.310771E-14
	CR : 0.173885E-13	DR : -0.583641E-17
	AP : 0.227562E+02	BP : 0.190537E+02
	CP : -0.143642E+00	DP : -0.316560E+00
# 3	CUX : -0.0060863	CUY : -0.0040841
	KY : 12.059537	KX : -90.128610
	AR : 0.131936E-05	BR : 0.891203E-08
	CR : 0.848029E-12	DR : -0.1417E-14
	AP : -0.759795E+00	BP : -0.275528E+00
	CP : -0.117811E+01	DP : -0.538875E+00
# 4	CUX : -0.0063105	CUY : -0.0076567
	KY : -12.619302	KX : -87.275924
	AR : 0.127350E-05	BR : 0.555312E-08
	CR : -0.202644E-13	DR : 0.102265E-14
	AP : -0.847280E+00	BP : -0.321139E+00
	CP : 0.914780E+00	DP : -0.185472E+00

[0016] In the image formation lens section 4 which has lens data shown in a table 2, wavelength λ , a focal distance f , all field angle 2θ , Activation FNo, and a scale factor M are set as $\lambda=775\text{nm}$, $f=70.000\text{mm}$, $2\theta=52\text{deg}$, FNo=16, and $M=6$.

[0017] Drawing 3 shows the above-mentioned aberration of the image formation lens section 4, in drawing 3 (a), the spherical aberration of the image formation lens section 4 and drawing 3 (b) show the astigmatism of the image formation lens section 4, and drawing 3 (c) shows the **** aberration of the image formation lens section 4. According to the above-mentioned image formation lens section 4, as shown in this drawing, aberration is suppressed, and the image of high resolution can be obtained by this. In this drawing (b), S (broken line) shows the astigmatism of the direction of vertical scanning, and T (continuous line) shows the astigmatism of a main scanning direction.

[0018] Drawing 4 is drawing showing an MTF (Modulation Transfer Function) curve. The MTF curve corresponding to the body high of 0mm, 15mm, and 30mm is shown. Like a graphic display, the MTF curve is prolonged to high spatial frequency, and has high resolution. And as above-mentioned, all field angle 2θ is 52 degrees, and a projection optical system with a large field angle is acquired.

[0019] Moreover, the projection optical system concerning this invention serves as a tele cent rucksack by the body side, and can carry out amplification projection of the point of the laser array arranged on two-dimensional emitting light on a photo conductor at accuracy.

[0020] Although the above-mentioned image formation equipment explained the configuration which used the photo conductor drum as image support, the dielectric of the shape of a belt photo conductor, the shape of a drum, and a belt can also be used, for example. Moreover, it is also applicable to the image formation equipment which has a medium imprint object.

[0021]

[Effect of the Invention] The 1st configuration which amends aberration about the 1st direction of picture signal light according to this invention as explained above, Since it has the lens equipped with the 2nd configuration which amends the aberration of picture signal light about the 1st direction and the 2nd direction which intersects perpendicularly, the body side was used as the tele cent rucksack and it considered as the projection optical system which has drawing between the image formation lens section and plane of projection The number of sheets of a lens is not made to increase, but a field angle is made to size, and high resolution can be realized.